

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 11040025  
PUBLICATION DATE : 12-02-99

APPLICATION DATE : 23-07-97  
APPLICATION NUMBER : 09212530

APPLICANT : UCHIHASHI ESTEC CO LTD;

INVENTOR : SARUWATARI TOSHIAKI;

INT.CL. : H01H 37/76 C22C 28/00 C22C 30/00

TITLE : THERMAL ALLOY FUSE

ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To set the operating temperature within a specific range and facilitate the production of a low resistance thermal alloy fuse by constituting a low melting point fusible alloy out of a specific wt.% of Bi, a specific wt.% of Cd, a specific wt.% of Sn and the remainder of In.

SOLUTION: This thermal alloy fuse is composed by such a process that a fuse element is coated with flux, a lead wire is connected to the rear end of each electrode and an epoxy-coated layer is formed on one side of an insulating board. In this case, a base alloy material used for the fuse element comprises 0.3-6 wt.% of Bi, 10-18 wt.% of Cd, 35-48 wt.% of Sn and the remainder of In, preferably 0.5-4 wt.% of Bi, 12-14 wt.% of Cd, 39-42 wt.% of Sn and the remainder of In. The base alloy material is drawn so that it can be used in the cross-sectionally round shape as it is or can be used after further formed into a flat shape by means of compression process. Accordingly, a thermal alloy fuse having an operating temperature ranging from 86 to 90°C and low resistance can be produced by using it with a high yield.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-40025

(43)公開日 平成11年(1999) 2月12日

(51)Int.Cl.<sup>9</sup>

識別記号

F I

H 0 1 H 37/76

H 0 1 H 37/76

F

C 2 2 C 28/00

C 2 2 C 28/00

B

30/00

30/00

審査請求 未請求 請求項の数1 F D (全 3 頁)

(21)出願番号 特願平9-212530

(71)出願人 000225337

内橋エステック株式会社

(22)出願日 平成9年(1997) 7月23日

大阪府大阪市中央区島之内1丁目11番28号

(72)発明者 猿渡 利章

大阪市中央区島之内1丁目11番28号 内橋

エステック株式会社内

(74)代理人 弁理士 松月 美勝

(54)【発明の名称】 合金型温度ヒューズ

(57)【要約】

【課題】作動温度が86℃～90℃で、しかも低抵抗の合金型温度ヒューズを容易に製作できる合金型温度ヒューズを提供する。

【解決手段】低融点可溶合金をヒューズエレメントとする温度ヒューズにおいて、低融点可溶合金の合金組成が、Bi 0.3～6重量%、Cd 10～18重量%、Sn 35～48重量%、残部Inである。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】低融点可溶合金をヒューズエレメントとする温度ヒューズにおいて、低融点可溶合金の合金組成が、Bi 0.3～6重量%、Cd 10～18重量%、Sn 35～48重量%、残部Inであることを特徴とする合金型温度ヒューズ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【発明の属する技術分野】

【0001】本発明は合金型温度ヒューズに関するものである。

## 【従来の技術】

【0002】合金型温度ヒューズは、一対のリード線間に低融点可溶合金片（ヒューズエレメント）を接続し、低融点可溶合金片上にフラックスを塗布し、このフラックス塗布合金片を絶縁体で包囲した構成であり、保護すべき電気機器に取り付けて使用される。

【0003】この場合、電気機器が過電流により発熱すると、その発生熱により低融点可溶合金片が液相化され、その溶融金属が既に溶融したフラックスとの共存下、表面張力により球状化され、球状化の進行により分断されて機器への通電が遮断される。

【0004】上記低融点可溶合金に要求される要件の一つは、固相線と液相線との間の固液共存域が狭いことである。すなわち、通常、合金においては、固相線と液相線との間に固液共存域が存在し、この領域においては、液相中に固相粒体が分散した状態にあり、液相様の性質も備えているために、上記の球状化分断が発生する可能性があり、従って、液相線温度（この温度をTとする）以前に固液共存域に属する温度範囲（ $\Delta T$ とする）で、低融点可溶合金片が球状化分断される可能性がある。而して、かかる低融点可溶合金片を用いた温度ヒューズにおいては、ヒューズエレメント温度が（ $T - \Delta T$ ）～Tとなる温度範囲で動作するものとして取り扱わなければならない。従って、 $\Delta T$ が小であるほど、すなわち、固液共存域が狭いほど、温度ヒューズの作動温度範囲のバラツキを小として、温度ヒューズを所定の設定温度で作動させることができる。従って、温度ヒューズのヒューズエレメントとして使用される合金には、まず固液共存域が狭いことが要求される。更に、温度ヒューズのヒューズエレメントは、線状片の形態で使用されるから、線引加工が可能であることが要求される。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来、作動温度が100℃以下の合金型温度ヒューズとしては、溶融温度95℃のBi-Pb-Sn系共晶合金をヒューズエレメントとするもの、溶融温度72℃（固相線温度70℃、液相線温度72℃）のBi-Pb-Sn-Cd合金（Bi 50重量%、Pb 25重量%、Sn 12.5重量%、Cd 12.5重量%）をヒューズエレメントとするものが汎用されている。しかしながら、これらの温度ヒューズの作

動温度の離隔中は20℃以上にも達し、これらの間の中間温度を作動温度とする温度ヒューズが要求される。

【0006】従来、固液共存域が80℃～90℃の間に在り、その領域の中が温度ヒューズの作動上許容できる範囲（4℃以内）にある低融点はんたとして、Bi-In-Sn共晶合金（共晶点温度82℃、共晶組成Sn 46重量%、In 50重量%、Bi 4重量%）が公知であるが、脆性が高く、ヒューズエレメントとしての加工が至難であり、温度ヒューズのヒューズエレメントとしての使用は困難である。

【0007】そこで、本出願人においては、基準組成がSn 1.0重量%、In 52.5重量%、残部Biの液相線温度87℃、固液共存域巾3℃の合金をヒューズエレメントとする合金型温度ヒューズを既に提案した（平成5年特許願第139398号）。しかしながら、この合金型温度ヒューズでは、ヒューズエレメントの電気抵抗がやや高く、電流量上での使用制限を受けることがある。この電気抵抗の比較的に高いことの原因は、Bi量が多く、Sn量が少ないことにあるが、上記基準組成の系でBiを減少し、Snを増加したのでは、作動温度86℃～90℃の条件から逸脱してしまう。

【0008】本発明の目的は、作動温度が86℃～90℃で、しかも低抵抗の合金型温度ヒューズを容易に製作できる合金型温度ヒューズを提供することにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の合金型温度ヒューズは、低融点可溶合金をヒューズエレメントとする温度ヒューズにおいて、低融点可溶合金の合金組成が、Bi 0.3～6重量%、Cd 10～18重量%、Sn 35～48重量%、残部Inであることを特徴とする構成である。

## 【0010】

【発明の実施の形態】本発明の合金型温度ヒューズの形式には、ケース型、基板型、或いは、樹脂ディッピング型の何れをも使用できる。ケース型としては、互いに一直線で対向するリード線間に線状片のヒューズエレメントを溶接し、ヒューズエレメント上にフラックスを塗布し、このフラックス塗布ヒューズエレメント上にセラミック筒を挿通し、該筒の各端と各リード線との間を接着剤、例えばエポキシ樹脂で封止したアクシャルタイプ、または、平行リード線間の先端に線状片のヒューズエレメントを溶接し、ヒューズエレメント上にフラックスを塗布し、このフラックス塗布ヒューズエレメント上に扁平なセラミックキャップを被せ、このキャップの開口とリード線との間をエポキシ樹脂で封止したラジアルタイプを使用できる。

【0011】上記の樹脂ディッピング型としては、セラミックキャップの包囲に代え、フラックス塗布ヒューズエレメント上にエポキシ樹脂液への浸漬によるエポキシ樹脂被覆層を設けたラジアルタイプを使用できる。

【0012】上記の基板型としては、片面に一對の円状電極を設けた絶縁基板のその電極間先端に線状片のヒューズエレメントを溶接し、ヒューズエレメント上にフラックスを塗布し、各電極の後端にリード線を接続し、絶縁基板片面上にエポキシ樹脂被覆層を設けたものを使用でき、アクシャルまたはラジアルの何れの方式にもできる。

【0013】上記ヒューズエレメントには、Bi 0.3～6重量%、Cd 10～18重量%、Sn 35～48重量%、残部In、好ましくは、Bi 0.5～4重量%、Cd 12～14重量%、Sn 39～42重量%、残部Inの合金母材を線引きしたものを使用し、断面丸形のまま、または、さらに扁平に圧縮加工して使用できる。

【0014】上記の合金組成の基準組成はBi: 2.9重量%、Cd: 13.6重量%、Sn: 40.8重量%、In: 42.7重量%であり、液相線温度は87℃、固液共存域巾は4℃である。

【0015】合金型温度ヒューズにおいては、温度ヒューズ表面とヒューズエレメントとの間の熱抵抗のために、ヒューズエレメント温度に較べ温度ヒューズ表面温度がほぼ1℃高くなり、上記標準組成をヒューズエレメントとする温度ヒューズの作動温度は90℃～86℃となる。

【0016】上記組成の合金においては、Sn及びInにより線引きに必要な延性が与えられ、Bi及びCdにより融点が90℃近くにされ、89℃～85℃の融点（固相線と液相線との間の温度）に設定される。上記Cdとその配合量は、Biを0.3～6重量%という少量とし、Snを35～48重量%という比較的多量のもとで、温度ヒューズの動作温度の巾を±2℃（88℃を中心として）以内に納めることを可能にしており、Snに対しBiを十分に少量とすることにより、ヒューズエレメントの充分な低電気抵抗化を達成できる。

【0017】なお、上記のフラックスには、通常、融点がヒューズエレメントの融点よりも低いものが使用され、例えば、ロジン90～60重量部、ステアリン酸10～40重量部、活性剤0～3重量部を使用できる。この場合、ロジンには、天然ロジン、変性ロジン（例えば、水添ロジン、不均化ロジン、重合ロジン）またはこれらの精製ロジンを使用でき、活性剤には、ジエチルアミンの塩酸塩や臭酸塩等を使用できる。

【0018】本発明によれば、動作温度が86℃～90℃で、かつ低抵抗の合金型温度ヒューズを良好な歩留まりで製造することができる。このことは次の実施例から

も明らかである。

#### 【実施例】

〔実施例1〕Bi: 2.9重量%、Cd: 13.6重量%、Sn: 40.8重量%、In: 42.7重量%の合金組成の母材を線引きして直径0.6mmの線に加工した。1ダイスについての引落率を6.5%とし、線引き速度を45m/minとしたが、断線は皆無であった。この線の抵抗値を測定したところ、0.6Ω/mであった。この線を長さ6mmに切断してヒューズエレメントとし、筒型温度ヒューズを作成した。リード線には外径0.6mmの鉛メッキ銅線を、筒体には内径1.5mmのセラムックス筒を、フラックスにはロジン80重量部とステアリン酸20重量部の組成を、接着剤には常温硬化のエポキシ樹脂を使用した。

【0019】この実施例品50箇を、0.1アンペアの電流を通電しつつ、昇温速度1℃/1分のオイルバスに浸漬し、溶断による通電遮断時のオイル温度を測定したところ、88±1℃の範囲内であった。また、上記した合金組成の範囲内であれば、動作温度を88℃を中心として±2℃の範囲内に納め得ることを確認した。

【0020】〔比較例1〕Sn 1.0重量%、In 52.5重量%、Bi 46.5重量%の合金組成の母材を使用した以外、実施例と同様にして、線引きした直径0.6mmの線をヒューズエレメントとして筒型温度ヒューズを作成した。温度特性は実施例1とほぼ同じであったが、ヒューズエレメントの抵抗値は、1.9Ω/mで、比較例の3倍以上であった。

【0021】〔比較例2〕低融点可溶合金に、Sn 46重量%、In 50重量%、Bi 4重量%、共晶点温度82℃の合金を用いた。線引きによる細線化が困難なため、回転ドラム式防糸法により細線化し、この細線をヒューズエレメントとして実施例と同様にして筒型温度ヒューズを作成して作動温度を測定したところ、ヒューズエレメントが共晶点温度82℃に達しても溶断しないものが多数存在した。これは、回転ドラム式防糸法のためにヒューズエレメント表面に厚い酸化皮膜が形成され、この酸化皮膜が鞘となってヒューズエレメントが溶断され困難なるためであると推定される。

#### 【0022】

【発明の効果】本発明によれば、低融点可溶合金母材の能率のよい線引きでヒューズエレメントを製造し、このヒューズエレメントを用いて動作温度が86℃～90℃で、かつ低抵抗で電流容量を十分に大きくできる合金型温度ヒューズを提供できる。